

Drill bit for drilling in concrete

Patent Number: DE19727070
Publication date: 1999-01-07
Inventor(s): DREPS KLAUS (DE); UEBELE KLEMENS (DE)
Applicant(s): DREBO WERKZEUGFAB GMBH (DE)
Requested Patent: ☐ DE19727070
Application Number: DE19971027070 19970625
Priority Number(s): DE19971027070 19970625
IPC Classification: E21B17/22; B23B51/02
EC Classification: B23B51/02, E21B17/22
Equivalents:

Abstract

The width of the grooves exceeds the rear width of the ribs. The groove (28) as a core reinforcement (20) has a convex groove base (22). The convexity in relation to the centre of the groove base is symmetrically formed. The groove base evolves via an inner radius to the rib (26), which amounts approximately to a tenth of the drill diameter. The convexity has a height, preferably of approximately 2.5% of the drill diameter. The depth of the groove is preferably somewhat less than 25% of the drill diameter, whereby the deepest point of the groove is formed outside its centre. The groove width amounts preferably to approximately eight times the width of the rib.

Data supplied from the esp@cenet database - I2



①⑨ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 197 27 070 A 1**

⑤① Int. Cl.⁶:
E 21 B 17/22
B 23 B 51/02

②① Aktenzeichen: 197 27 070.0
②② Anmeldetag: 25. 6. 97
④③ Offenlegungstag: 7. 1. 99

DE 197 27 070 A 1

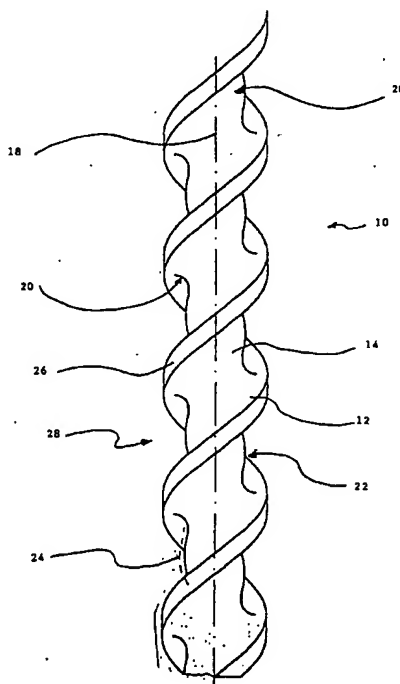
⑦① **Anmelder:**
DreBo Werkzeugfabrik GmbH, 88361 Altshausen,
DE

⑦④ **Vertreter:**
Patentanwälte Splanemann Reitzner Baronetzky,
80331 München

⑦② **Erfinder:**
Uebele, Klemens, 88636 Illmensee, DE; Dreps,
Klaus, 88361 Altshausen, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

- ⑤④ **Bohrer**
⑤⑦ Bei einem Bohrer mit einer Bohrerwendel (12), bei welcher sich zueinander symmetrische Stege (26) spiralig um einen Kern (14) erstrecken, ist es vorgesehen, daß zwischen den Stegen (26) Nuten (28) verbleiben, deren Breite die Rückenbreite der Stege (26) übersteigt. Diese Nuten weisen als Kernverstärkung (20) einen konvexen Nutengrund (22) auf.



DE 197 27 070 A 1

DE 197 27 070 A 1

1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Bohrer gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Bohrer mit unterschiedlich ausgestalteten Bohrmehlabfuhrnuten sind aus verschiedenen Veröffentlichungen bekannt. So ist es beispielsweise bekannt geworden, mittels einer Vergrößerung der Querschnittsfläche über den Verlauf der Bohrmehlabfuhrnuten die Bohrmehlabfuhr zu verbessern. Eine möglichst große Querschnittsfläche der Bohrmehlabfuhr bietet meist eine besonders gute Bohrmehlabfuhr, die allerdings regelmäßig auf Kosten der Seitenführung durch die umlaufende Helix oder Bohrerwendel und die dort bestehenden Stege geht.

Ferner sind bei großen Bohrmehlabfuhrnuten die durch den Bohrer erzeugten Schwingungen problematisch, so daß bereits versucht worden ist, die Steigung der Bohrerwendel und damit auch die Ausgestaltung der Bohrmehlabfuhrnuten über den Verlauf des Bohrers zu variieren. Für derartige Bohrerwendeln bzw. Bohrmehlabfuhrnuten müssen jedoch spezielle und vergleichsweise teure Werkzeugmaschinen beschafft werden, so daß diese Lösung nicht in allen Fällen geeignet ist.

Um eine Verdichtung des Bohrmehls und Bohrkleins in der Bohrmehlabfuhrnuten auszuschließen, sind unterschiedliche Nutenformen bekannt geworden, wobei es vorgeschlagen worden ist, den Nutengrund schräg verlaufen zu lassen.

Problematisch hierbei ist, daß eine Teilverdichtung des Bohrmehls und Bohrkleins erfolgt, insbesondere wenn ein eine schlagende Bewegung ausführende Bohrer verwendet wird. Der Bohrer neigt dann im gewissen Maße zum Festbacken. Jedenfalls wird regelmäßig die Bohrleistung durch den vermehrten Reibschluß der Bohrerwendel im Bohrloch reduziert, und der Bohrer wird heiß, was seine Belastbarkeit weiter reduziert.

Bei besonders großen und schweren Hammerbohrmaschinen zeigen die verwendeten Bohrer zu einer verminderten Lebensdauer. Versuche ergaben beispielsweise, daß trotz der Verwendung ausgesuchter Hartmetallplatten für die Haupt- und gegebenenfalls Nebenschneiden die Lebensdauer des Bohrers bereits bei 30 Metern Bohrstrecke in Beton erschöpft ist, wobei diese Werte sogar noch geringer waren, wenn ungünstige Bohrzustände vorlagen.

Dementsprechend ist versucht worden, durch eine modifizierte Gestaltung des Bohrerkopfes die Lebensdauer zu verbessern. Auch die neuesten bekannt gewordenen Bohrköpfe haben jedoch bei derartigen Hochleistungsmaschinen einen vergleichsweise geringe Lebensdauer, und zwar überraschenderweise nur in geringem Maße in Abhängigkeit von der Kopfform.

Daher liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Bohrer gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 zu schaffen, der hinsichtlich der Lebensdauer verbessert ist und dennoch eine preisgünstige Herstellung erlaubt, ohne daß die Bohrleistung aufgrund einer verminderten Bohrleistung reduziert wäre.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Überraschend führen die erfindungsgemäßen Maßnahmen mit der Kernverstärkung durch den konvex ausgebildeten Nutengrund zu einer wesentlichen Erhöhung der Bohrleistung auf z. B. über 70 Meter, wobei dem erfindungsgemäßen Bohrer zugute kommt, daß durch die Verwendung ziemlich schmaler Stege eine große freie Fläche für die Bohrmehlabfuhr zur Verfügung steht. Offenbar werden die durch axialen Aufprall der Bohrer Spitze auf das zu bohrende Gestein erzeugten Longitudinal- und Transversalschwin-

2

gungen in verbesserter Weise verarbeitet. Durch die Ausrundung der Übergänge zwischen Nuten und Stegen werden Steifigkeitssprünge und die hierdurch geförderten hochfrequenten Schwingungen der Stege zumindest reduziert.

Erfindungsgemäß bevorzugt ist eine Abstimmung des Bohrers auf die verwendete Bohrmaschine bzw. Schlagfrequenz der Bohrmaschine dergestalt, daß mindestens ein ganzzahliges Vielfaches der Grundfrequenz der Longitudinalschwingungen des Bohrers der Schlagfrequenz entspricht.

Erfindungsgemäß sind die Stege ziemlich schmal, wobei die Breite so gewählt ist, daß der Verschleiß über der gesamten Lebensdauer des Bohrers so gering ist, daß Rundlauf und Seitenführung des Bohrers innerhalb der geforderten Toleranzen verbleiben.

Erfindungsgemäß läßt sich ferner der Radius, die Balligkeit und die genaue Ausgestaltung der Kernverstärkung an die Erfordernisse anpassen. Die für die hier beispielhaft dargestellten Abmessungen bevorzugte Ausgestaltung weist einen Radius der Konvexität auf, der etwa dem Nenndurchmesser des Bohrers entspricht, wobei bevorzugt jedenfalls der Radius größer als der Kerndurchmesser ist.

Der Nutengrund läuft bevorzugt in einem Innenradius aus, der vergleichsweise groß gewählt ist und beispielsweise der halben Höhe des angrenzenden Stegs entsprechen kann. Der Innenradius erstreckt sich bevorzugt über etwas mehr als einen Viertelkreis und bietet einen stetigen und harmonischen Anschluß an die Konvexität. Wenn die Neigung der Konvexität an ihren Enden beispielsweise 15 Grad zur Bohrerachse beträgt, verläuft der Innenradius bevorzugt über einen Winkel von 105 Grad, um einen Anschluß ohne Unstetigkeitsstellen zu gewährleisten.

Die Ausgestaltung der Stege kann ebenfalls in weiten Bereichen an die Erfordernisse angepaßt werden. Hierbei ist es bevorzugt, daß die Stege anschließend an den Innenradius gerade nach außen verlaufen, so daß eine im Verhältnis zur Stegbreite vergleichsweise große Anlagefläche für die bessere Rundlaufführung des Bohrers im Bohrloch zur Verfügung steht.

Ein weiterer besonderer Vorteil der erfindungsgemäßen Ausgestaltung des Bohrers besteht darin, daß eine im Vergleich zur Bohrermaße die eingeleitete Schlagenergie besonders gut übertragende Bohrerwendel zur Verfügung gestellt wird. Aufgrund der erfindungsgemäßen Ausgestaltung ist der Schlagwirkungsgrad des erfindungsgemäßen Bohrers besonders gut, so daß eine vergleichsweise geringe Antriebsleistung für die Schlagbohrmaschine oder den Hammerbohrer erforderlich ist, um den gewünschten Vortrieb zu erzielen.

Überraschend ergibt sich gegenüber Bohrern mit flachem Nutengrund ein 10 Prozent schnellerer Bohrfortschritt. Offenbar ist dieser verbesserte Bohrfortschritt auf die verbesserte Übertragung der Schlagleistung auf den Bohrerkopf zurückzuführen, wobei vergleichshalber ein Bohrerkopf verwendet wurde, der eine Hauptschneidplatte und zwei sich im Winkel von je 90 Grad zu der Hauptschneidplatte erstreckende Nebenschneidplatten aufwies, die sich im äußeren Drittel des Radius des Bohrerkopfes erstreckten, und wobei beidseitig der Nebenschneidplatten je Bohrmehlabfuhrnuten vorgesehen waren.

Ein weiterer besonderer Vorteil der Erfindung bezieht sich auf die Herstellung des erfindungsgemäßen Bohrers, der sich besonders günstig unter Zuhilfenahme von Wirbelmessern erzeugen läßt. Hierdurch ist eine um 25 Prozent schnellere Fertigung möglich.

Weitere Einzelheiten, Vorteile und Merkmale ergeben sich aus der nachstehenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnung.

DE 197 27 070 A 1

3

Es zeigen:

Fig. 1 eine leicht schematische Seitenansicht der Bohrerwendel für einen erfindungsgemäßen Bohrer, und

Fig. 2 einen Schnitt durch den Bohrer gemäß Fig. 1.

Die in Fig. 1 dargestellte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Bohrers 10 zeigt eine Bohrerwendel 12, die sich spiralg um einen Bohrerker 14 erstreckt. Die Bohrerwendel 12 ist zweiläufig ausgebildet, so daß an jedem Punkt über den Verlauf der Bohrerwendel eine zur Bohrerachse 18 symmetrische Ausgestaltung vorliegt.

Wie aus Fig. 1, noch besser allerdings aus Fig. 2, ersichtlich ist, weist der Bohrerker 14 eine Kernverstärkung 20 auf. Er erstreckt sich als ballige Ausgestaltung des Nutengrundes 22, der durch die Bohrerwendel 12 belassen wird. Der Nutengrund 22 ist damit konvex ausgebildet, wobei die Ausgestaltung des Nutengrundes 22 bei der gestrichelten Linie 24 schematisch angedeutet ist.

Die Bohrerwendel 12 besteht in axialer Richtung betrachtet aus aufeinanderfolgenden Stegen 26 und Nuten 28. Die Breite der Stege 26 ist erheblich kleiner als die Breite der Nuten 28, wozu im einzelnen auf die Beschreibung von Fig. 2 Bezug genommen wird. Der Bohrer weist an seinem vorderen Ende einen Bohrerker mit einer Hauptschneidplatte und zwei Nebenschneidplatten gemäß der DE-GM 90 02 555.5, auf die vollinhaltlich Bezug genommen wird, auf.

Die genaue Ausgestaltung der Bohrerwendel 12 kann an die Erfordernisse angepaßt werden. So ist es beispielsweise möglich, einen anderen Steigungswinkel der Bohrerwendel 12 zu verwenden, während hier ein Steigungswinkel von etwa 40 Grad bevorzugt ist. Die Querschnittsfläche der Bohrmehlabfuhrmut ändert sich über den Verlauf der Bohrerwendel nicht.

Ferner ist bevorzugt, daß der Übergang zwischen den Stegen 26 und den Nuten 28 konkav über einen Innenradius 30 ausgerundet ist. Damit werden Steifigkeitssprünge vermieden.

Wie aus Fig. 2 ersichtlich ist, weist der konvexe Nutengrund oder die Kernverstärkung 20 einen vergleichsweise großen Radius auf. Im dargestellten Falle eines Ausführungsbeispiels eines Bohrers 10 von 40 mm Durchmesser beträgt der Radius der Konvexität 20 35 mm, also etwas weniger als der Nenndurchmesser des Bohrers. Die Höhe der Konvexität 20 beträgt 1,2 mm, also 3% des Bohrerdurchmessers. Der Innenradius 30 ist ebenfalls vergleichsweise groß mit 3,5 bis 4 mm, während jeder Steg eine Rückenbreite von ebenfalls lediglich etwa 4 mm aufweist. Demgegenüber wesentlich größer ist die Breite der Nuten 28 mit 26 mm. Erfindungsgemäß ist es vorgesehen, daß die größte Tiefe der Nuten mit knapp 9 mm den 4 mm breiten Stegen 26 benachbart vorgesehen ist, während die Tiefe der Nuten 28 zur Mitte der Konvexität 20 hin auf etwas über 7 mm abnimmt. Die durchschnittliche Nutentiefe beträgt also 20% des Bohrerdurchmessers.

Es hat sich gezeigt, daß die Lebensdauer eines derartigen Bohrers gegenüber einem Vergleichsmuster mit einer gleichmäßigen Nutentiefe von knapp 9 mm erheblich verbessert ist. Zudem ist die Bohrleistung etwa 10 Prozent höher.

Es versteht sich, daß die genaue Ausgestaltung der Konvexität nicht auf das dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt sein soll. Beispielsweise ist es auch möglich, die Mitte der Konvexität, die im dargestellten Ausführungsbeispiel gemäß den Fig. 1 und 2 zwischen zwei benachbarten Stegen 20 zentriert ist, so zu verlagern, daß sie entweder den Bohrerker oder dem Bohrerkerkopf zugewandt ist.

4

Patentansprüche

1. Bohrer mit einer Bohrerwendel, bei welcher sich zueinander symmetrische Stege spiralg um einen Kern erstrecken, wobei zwischen den Stegen Nuten verbleiben, deren Breite die Rückenbreite der Stege übersteigt, dadurch gekennzeichnet, daß die Nuten (28) als Kernverstärkung (20) einen konvexen Nutengrund (22) aufweisen.
2. Bohrer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Radius der Konvexität (20) etwa dem Bohrerdurchmesser entspricht.
3. Bohrer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Konvexität (20) bezogen auf die Mitte des Nutengrundes (22) symmetrisch ausgebildet ist.
4. Bohrer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Nutengrund (22) über einen Innenradius zu dem Steg (26) übergeht, der etwa ein Zehntel des Bohrerdurchmessers beträgt.
5. Bohrer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die ballige Ausgestaltung des Nutengrundes (22) sich über die gesamte Länge der Bohrerwendel (12) erstreckt.
6. Bohrer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Konvexität (20) eine Höhe von 1 bis 5 Prozent, bevorzugt etwa 2,5 Prozent, des Bohrerdurchmessers aufweist.
7. Bohrer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Tiefe der Nuten (28) 15 bis 35 Prozent, bevorzugt etwas weniger als 25 Prozent, des Bohrerdurchmessers beträgt, wobei die tiefste Stelle der Nuten (28) außerhalb von deren Mitte ausgebildet ist.
8. Bohrer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Nutenbreite das Dreifache bis Zwölffache, bevorzugt etwa das Achtfache, der Stegbreite beträgt.
9. Bohrer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Querschnittsfläche (26) eines Stegs 10 bis 15, insbesondere etwa 13 1/2 Prozent der Querschnittsfläche der je folgenden Bohrmehlabfuhrmut (28) beträgt.
10. Bohrer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Bohrer (10) eine Hartmetall-Hauptschneide und insbesondere zwei einander gegenüberliegende Nebenschneidplatten aufweist, wobei die Bohrmehlabfuhrmuten (28) zwischen den Hauptschneiden und/oder den Nebenschneidplatten beginnen und eine über den Verlauf der Bohrerwendel (12) im wesentlichen gleiche Querschnittsfläche aufweisen.
11. Bohrer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Bohrer (10) auf die verwendete Bohrmaschine bzw. Schlagfrequenz der Bohrmaschine dergestalt abgestimmt ist, daß mindestens ein ganzzahliges Vielfaches der Grundfrequenz der Longitudinalschwingungen des Bohrers (10) der Schlagfrequenz entspricht.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

ZEICHNUNGEN SEITE 1

Nummer:

DE 197 27 070 A1

Int. Cl.⁶:

E 21 B 17/22

Offenlegungstag:

7. Januar 1999

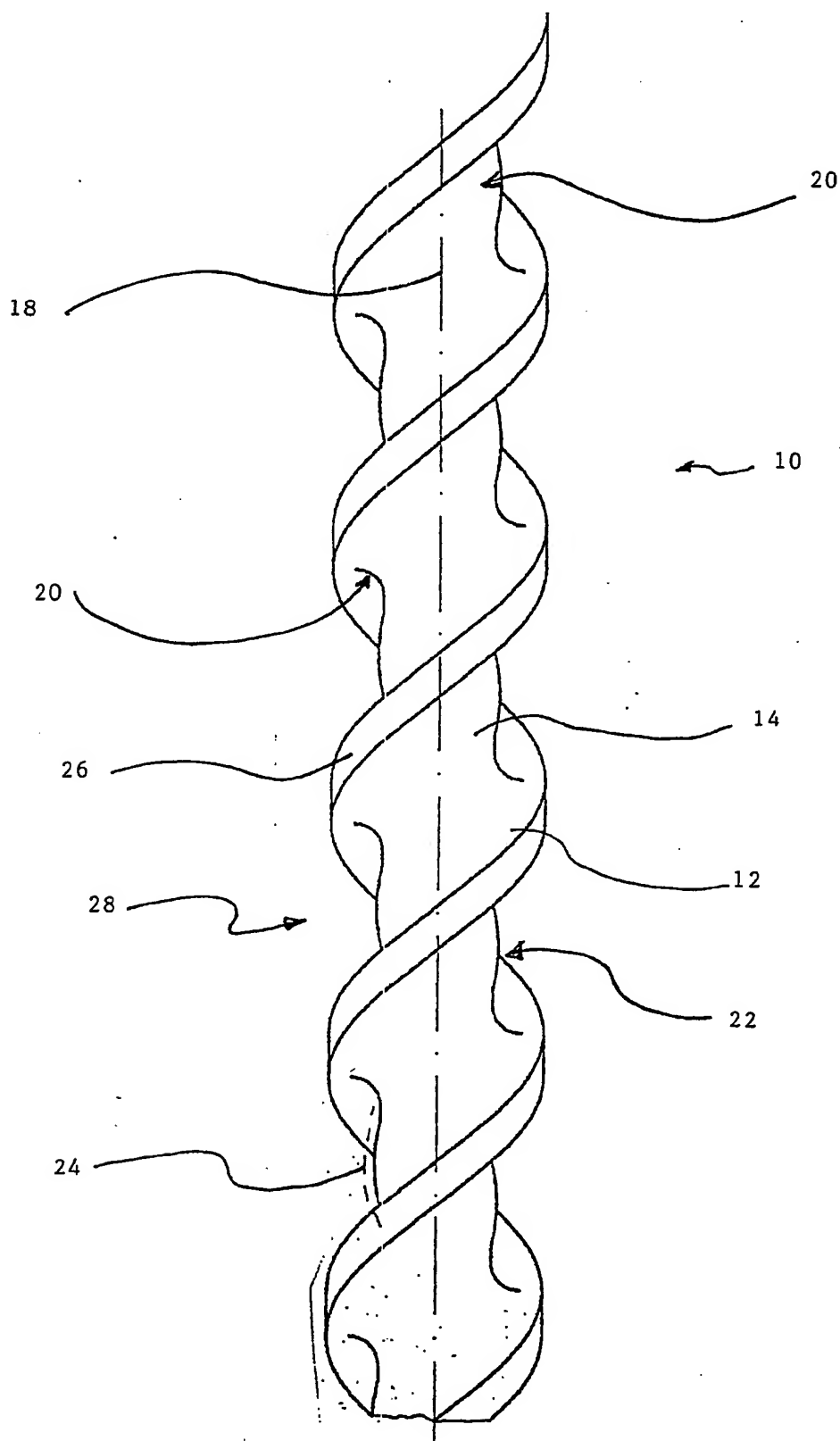


FIG. 1

ZEICHNUNGEN SEITE 2

Nummer:
Int. Cl. 6:
Offenlegungstag:

DE 197 27 070 A1
E 21 B 17/22
7. Januar 1999

